

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-094844

(43)Date of publication of application : 12.04.1996

(51)Int.Cl. G02B 6/00  
 G02B 6/00  
 F21V 8/00  
 G02B 5/04  
 G02F 1/1335

(21)Application number : 06-229198

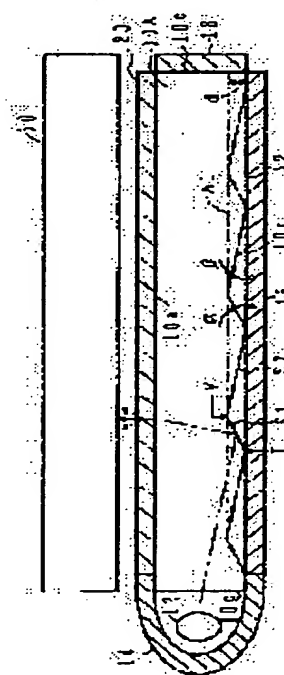
(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 26.09.1994

(72)Inventor : TANAKA AKIRA  
 MESAKI YOSHINORI**(54) LIGHT TRANSMISSION PLATE, SURFACE LIGHT SOURCE AND LIGHT NON-EMITTING TYPE DISPLAY DEVICE USING SAME****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To facilitate the production of a light transmission plate, and the attachment of a light transmission plate to a light non-emitting type display device and to improve the visibility of a reflection type and light non-emitting type display device.

**CONSTITUTION:** On the light transmission plate 10A, mutually parallel peak line T and a valley line V exist alternately on a surface 10d opposite to a flat surface 10a, and a prism array existing on virtual flat surfaces A1 and A2 where the valley line and the peak line are parallel with the flat surface 10a is formed. Then, an angle  $\alpha$  formed by an inclined surface S1 on either side of each prism of the prism array with the virtual flat surface A1 is nearly equal to the critical angle of the light transmission plate to air, and an angle  $\beta$  formed by an inclined surface S2 on the other side of each prism of the prism array with the virtual flat surface A1 is about  $2^\circ$ . It is more preferable that the angle  $\beta$  is  $\leq 10^\circ$  and is made larger as it aparts a straight tube type illumination lamp 12. This light transmission plate 10A is applicable to a surface light source for both of transmission type and reflection type liquid crystal display devices.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 04.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3012462

[Date of registration] 10.12.1999

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-94844

(43) 公開日 平成8年(1996)4月12日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/00	3 3 1			
	3 0 1			
F 2 1 V 8/00		D		
G 0 2 B 5/04		F		
G 0 2 F 1/1335	5 3 0			

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-229198

(22) 出願日 平成6年(1994)9月26日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 田中 章

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 目崎 義憲

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 松本 眞吉

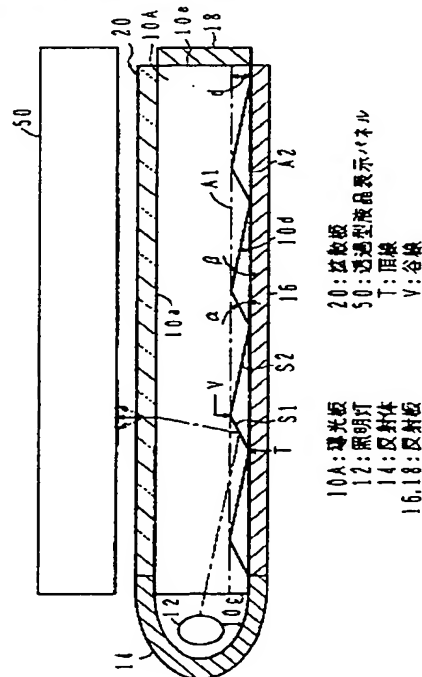
(54) 【発明の名称】 導光板並びにこれを用いた面光源及び非発光型表示装置

(57) 【要約】

【目的】製造を容易にし非発光型表示装置に対する導光板の取り付けを容易にし、また、反射型かつ非発光型の表示装置の視認性を向上させる。

【構成】導光板10Aは、平面10aと反対の面10dに、互いに平行な頂線Tと谷線Vとが交互に存在し谷線及び頂線がそれぞれ平面10aと平行な仮想平面A1及びA2内に存在するプリズムアレイが形成され、プリズムアレイの各プリズムの一方側の傾斜面S1と仮想平面A1とのなす角度 $\alpha$ が、空気に対する導光板の臨界角に略等しく、プリズムアレイの各プリズムの他方側の傾斜面S2と仮想平面A1とのなす角度 $\beta$ が略2°である。角度 $\beta$ は10°以下で直管型照明灯12から離れるほど大きくした方がより好ましい。この導光板は、透過型、反射型のいずれの液晶表示装置用面光源にも適用することができる。

本発明の第1実施例の面光源を示す断面図



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 端面から入射される光を第 1 平面から出射させる導光板において、

該第 1 平面と反対の第 2 面に、互いに平行な頂線と谷線とが交互に存在し該谷線が該第 1 平面と平行な第 1 仮想平面内にほぼ存在し該頂線が該第 1 平面と平行で該第 1 平面に対し該第 1 仮想平面よりも離れた第 2 仮想平面内にほぼ存在するプリズムアレイが形成され、

該第 2 面を該頂線と略平行な線で第 1 領域と第 2 領域とに略 2 等分したときの少なくとも一方の領域内のプリズムアレイについて、該プリズムアレイの各プリズムの一方側の面と該第 2 仮想平面とのなす角度  $\alpha$  が、空気に対する該導光板の臨界角に略等しく、該プリズムアレイの各プリズムの他方側の面と該第 2 仮想平面とのなす角度  $\beta$  が該角度  $\alpha$  より小さいことを特徴とする導光板。

【請求項 2】 前記角度  $\beta$  は  $10^\circ$  以下であり、前記第 1 仮想面と第 2 仮想面の間隔は  $5 \sim 50 \mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 1 記載の導光板。

【請求項 3】 前記第 1 領域内のプリズムアレイは、前記角度  $\alpha$  及び  $\beta$  の条件を満たし、前記第 2 領域内のプリズムアレイは、前記分割線について該第 1 領域内のプリズムアレイと略対称であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の導光板。

【請求項 4】 前記第 1 領域と第 2 領域との少なくとも一方の領域内のプリズムアレイについて、前記角度  $\beta$  は、前記分割線側へ近づくにしたがって大きくなっていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の導光板。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 つに記載の導光板と、  
該導光板の、前記第 1 領域側の端面に沿って配置された照明灯と、  
該照明灯から該端面と反対側へ射出される光を該端面側へ反射させる反射体と、  
を有することを特徴とする面光源。

【請求項 6】 請求項 5 記載の面光源が 2 つ、互いに逆方向に向けて 2 重に配置されていることを特徴とする面光源。

【請求項 7】 請求項 3 記載の導光板と、  
該導光板の、前記第 1 領域側の第 1 端面に沿って配置された第 1 照明灯と、  
該第 1 照明灯から該第 1 端面と反対側へ射出される光を該第 1 端面側へ反射させる第 1 反射体と、  
該導光板の、前記第 2 領域側の第 2 端面に沿って配置された第 2 照明灯と、  
該第 2 照明灯から該第 2 端面と反対側へ射出される光を該第 2 端面側へ反射させる第 2 反射体と、  
を有することを特徴とする面光源。

【請求項 8】 該導光板のプリズムアレイにおいて  $\alpha = \beta$  とした形状のプリズムアレイが形成され、前記導光板

の第 1 面側に、プリズム頂線を該導光板のプリズム頂線と略直角な方向に向けて対向配置されたプリズムアレイ板、

を有することを特徴とする請求項 5 乃至 7 のいずれか 1 つに記載の面光源。

【請求項 9】 前記導光板の第 1 面側に対向配置された拡散板と、  
前記面光源の第 2 面側に対向配置された反射板と、  
を有することを特徴とする請求項 8 記載の面光源。

【請求項 10】 請求項 9 記載の面光源と、  
前記導光板の前記第 1 面側に対向配置された透過型かつ非発光型の表示パネルと、  
を有することを特徴とする非発光型表示装置。

【請求項 11】 請求項 5 記載の面光源と、  
前記導光板の前記第 1 面側に対向配置された反射型かつ非発光型の表示パネルと、  
を有することを特徴とする非発光型表示装置。

【請求項 12】 請求項 5 記載の面光源と、  
前記導光板の前記第 1 面側に対向配置された反射型かつ非発光型の表示パネルと、  
を有することを特徴とする非発光型表示装置。

【請求項 13】 請求項 5 記載の面光源と、  
前記導光板の前記第 1 面側に対向配置された反射型かつ非発光型の表示パネルと、  
を有することを特徴とする非発光型表示装置。

【請求項 14】 請求項 5 記載の面光源と、  
前記導光板の前記第 1 面側に対向配置された反射型かつ非発光型の表示パネルと、  
を有することを特徴とする非発光型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液晶表示装置のような非発光型表示装置に用いて好適な導光板並びにこれを用いた面光源及び非発光型表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図 8 (A) は、この種の従来のエッジライト型面光源を示す。導光板 10 の一端面に、この端面に沿った紙面垂直方向の直管形照明灯 12 が配置され、その照明光が、導光板 10 の平面 10a 側に配置された不図示の透過型液晶表示パネルに対する面照明光に変換される。

【0003】 透過型液晶表示パネル 50 は、視野角特性を有するので、この特性に応じた指向性の光を導光板 10 の平面 10a から射出させることにより、光利用効率を向上させて、低消費電力化を図ることができる。この目的のために、平面 10a にレンチキュラーレンズが重ねられる。しかし、レンチキュラーレンズを重ねるために面光源が厚く且つ重くなり、しかも高価となる。また、レンチキュラーレンズを反射型液晶表示パネルに用いた場合には、その全反射層のぼけのために、液晶表示パネルの表示が見づらくなる。

【0004】 そこで、透過型液晶表示パネルについては、平面 10a に対し面 10b を傾斜させ、面 10b に、図 8 (B) に示すような段差を形成し、段差部傾斜角を  $45^\circ$  にして、端面 10c から入射した光を段差部傾斜面で平面 10a に対し略直角方向に反射させる面光源が提案されている。図中、14 は反射体、16 及び 18 は反射板、20 は拡散板である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、平面 10a に対し面 10b が傾斜しているので、製造が容易でなくコスト高となり、かつ、表示パネルに対し平面 10a が平

行になるように面光源を取り付けなければならないので、取り付け作業が容易でない。本発明の目的は、このような問題点に鑑み、製造容易で非発光型表示装置に対する取り付けが容易な導光板並びにこれを用いた面光源及び非発光型表示装置を提供することにある。

【0006】また、本発明の他の目的は、反射型かつ非発光型の表示装置の視認性を向上させることができる導光板並びにこれを用いた面光源及び非発光型表示装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段及びその作用】第1発明では、端面から入射される光を第1平面から出射させる導光板において、該第1平面と反対の第2面に、互いに平行な頂線と谷線とが交互に存在し該谷線が該第1平面と平行な第1仮想平面内にほぼ存在し該頂線が該第1平面と平行で該第1平面に対し該第1仮想平面よりも離れた第2仮想平面内にほぼ存在するプリズムアレイが形成され、該第2面を該頂線と略平行な線で第1領域と第2領域とに略2等分したときの少なくとも一方の領域内のプリズムアレイについて、該プリズムアレイの各プリズムの一方側の面（全反射用プリズム傾斜面）と該第2仮想平面とのなす角度 $\alpha$ が、空気に対する該導光板の臨界角に略等しく、該プリズムアレイの各プリズムの他方側の面と該第2仮想平面とのなす角度 $\beta$ が該角度 $\alpha$ より小さい。

【0008】角度 $\alpha$ が、空気に対する導光板の臨界角に略等しいので、導光板の一端面から入射した光は、該一方側の面で全反射され、該第1平面からその法線に関し略対称に出射するので、非発光型表示装置に対する照明光の利用効率が向上する。また、角度 $\beta$ が角度 $\alpha$ より小さいので、第1平面から出射される光の強度分布が導光板の該一端面側で特に大きくなるのを抑制できる。

【0009】本第1発明の導光板では、第1仮想面が第1平面に平行であるので、第1平面に対し傾斜面を有する従来の導光板よりも容易かつ安価に製造することができ、また、非発光表示装置に対する導光板の取り付けが容易である。また、角度 $\beta$ が角度 $\alpha$ より小さいのでプリズムアレイ面の凹凸が比較的小さく、本発明の導光板を反射型かつ非発光型の表示装置に適用した場合、レンチキュラーレンズを用いた場合よりも表示装置の表示面でのぼけが低減し、視認性を向上させることができる。

【0010】第1発明の第1態様では、上記角度 $\beta$ は $10^\circ$ 以下であり、上記第1仮想面と第2仮想面の間隔（プリズム深さ）は $5 \sim 50 \mu\text{m}$ である。このプリズム深さが大きすぎると、第1平面から出射する光強度の分布が不均一になり、小さすぎると、全反射用プリズム傾斜面の面積が狭くなり過ぎる。この間隔が一定の場合、角度 $\beta$ を大きくし過ぎると、プリズムピッチが短くなり過ぎて、照明灯が配置される一方の端面側のプリズム傾斜面で反射される光量が多くなり、対向する他方の端面

側に進む光量が少なくなり、また、手前のプリズムでプリズム傾斜面に入射できる面積が狭くなる。逆に角度 $\beta$ を小さくし過ぎると、導光板内での光の平均光路長が長くなり過ぎて、減衰による損失が大きくなる。これらのことから好ましいプリズム深さ及び角度 $\beta$ の範囲が存在する。第1態様は、この好ましい範囲の態様である。

【0011】第1発明の第2態様では、上記第1領域内のプリズムアレイは、上記角度 $\alpha$ 及び $\beta$ の条件を満たし、上記第2領域内のプリズムアレイは、上記分割線について該第1領域内のプリズムアレイと略対称である。この第2態様の導光板の第1領域側の端面及び第2領域側の端面に沿って照明灯を配置すれば、第1平面からの出射光強度の分布を、対称でなく一方の端面に沿って照明灯を配置した場合よりも、均一にすることができる。

【0012】第1発明の第3態様では、上記第1領域と第2領域との少なくとも一方の領域内のプリズムアレイについて、上記角度 $\beta$ は、上記分割線側へ近づくにしたがって大きくなっている。この第3態様によれば、単位面積当たりの全反射用プリズム傾斜面が、該領域の端面に配置される照明灯から離れるほど広くなるので、第1平面からの出射光強度の分布をより均一にすることができる。

【0013】第2発明の面光源では、上記いずれか1つの導光板と、該導光板の、上記第1領域側の端面に沿って配置された照明灯と、該照明灯から該端面と反対側へ射出される光を該端面側へ反射させる反射体と、を有する。第2発明の第1態様では、上記第2発明の面光源が2つ、互いに逆方向に向けて2重に配置されている。

【0014】この第1態様によれば、光源面からの出射光強度の分布をより均一にすることができる。第3発明の面光源では、上記第1発明の第2態様の導光板と、該導光板の、上記第1領域側の第1端面に沿って配置された第1照明灯と、該第1照明灯から該第1端面と反対側へ射出される光を該第1端面側へ反射させる第1反射体と、該導光板の、上記第2領域側の第2端面に沿って配置された第2照明灯と、該第2照明灯から該第2端面と反対側へ射出される光を該第2端面側へ反射させる第2反射体と、を有する。

【0015】第3発明の第1態様では、上記いずれか1つの導光板のプリズムアレイにおいて $\alpha = \beta$ とした形状のプリズムアレイが形成され、上記導光板の第1面側に、プリズム頂線を該導光板のプリズム頂線と略直角な方向に向けて対向配置されたプリズムアレイ板、を有する。この第1態様によれば、導光板の第1面に垂直かつ頂線を通る面内における指向性も向上する。

【0016】第3発明の第2態様では、上記導光板の第1面側に対向配置された拡散板と、上記面光源の第2面側に対向配置された反射板と、を有する。第4発明の非発光型表示装置では、上記面光源と、上記導光板の上記第1面側に対向配置された透過型かつ非発光型の表示パ

ネルと、を有する。第5発明の非発光型表示装置では、上記第2発明の面光源と、上記導光板の上記第1面側に対向配置された反射型かつ非発光型の表示パネルと、を有する。

【0017】

【実施例】以下、図面に基づいて本発明の実施例を説明する。図中、同一又は類似の構成要素には、同一又は類似の符号を付している。

【第1実施例】図2は、第1実施例の面光源を示す。

【0018】導光板10Aの一端面に、この端面に沿った紙面垂直方向の直管形照明灯12、例えば冷陰極管又は熱陰極管が配置され、その照明光が、導光板10の平面10aから射出される面照明光に変換される。この面光源は、非発光型かつ透過型の表示装置、例えば透過型液晶表示パネル50に用いられる。視野角特性を有する透過型液晶表示パネル50の光利用効率を向上させるために、導光板10Aは、平面10aと反対側の面10dにプリズムアレイが形成されている。このプリズムアレイは、紙面垂直方向に延びた互いに平行な頂線Tと谷線Vとが交互に存在し、全ての谷線Vが仮想面A1内に存在し、全ての頂線Tが仮想面A2内に存在し、かつ、仮想面A1及びA2が平面10aと平行になっている。谷線Vの両側の傾斜面S1及びS2の仮想面A2に対する\*

角度 $\alpha$ [°]	角度 $\theta$ [°]	角度 $\gamma$ [°]	角度 $\eta$ [°]
30	0~18	42~60	18~48
40	0~8	42~50	3~15
43	0~8	42~47	-6~6
45	0~3	42~45	-4.5~0
48	0	-6	-9

上記数値関係から、角度 $\alpha$ について次の結論が得られる。

【0023】(1) 角度 $\alpha$ が $48^\circ$ 以上になると、平面10aから光が出射できない。

(2) 角度 $\alpha$ が小さいと、角度 $\theta$ の範囲が広がるが、平面10aからの出射光は斜め方向の指向性を持つので好ましくない。

(3) 角度 $\theta$ の正側範囲と負側範囲とが等しくなるのは、 $\alpha=43^\circ$ の場合である。

【0024】したがって、平面10aがアクリル樹脂の場合には $\alpha=43^\circ$ とすることにより、一般的には角度 $\alpha$ を、導光板10Aの空気に対する臨界角とすることにより、平面10aの法線に対し対称的な強度分布の光が平面10aから出射されるので、透過型液晶表示パネル50に対し好ましい条件となる。一方、角度 $\beta$ 及びプリズム深さd(仮想面A1とA2の間隔)の好ましい値は、次の通りである。

【0025】プリズム深さdが大き過ぎると、平面10aから出射する光強度の分布が不均一になり、小さ過ぎると、全反射用プリズム傾斜面S1の面積が狭くなり過ぎる。プリズム深さdが一定の場合、角度 $\beta$ を大きくし

\*傾斜角をそれぞれ角度 $\alpha$ 及び $\beta$ とする。

【0019】最初に、角度 $\alpha$ の好ましい値を図1に基づいて説明する。端面10cから、その法線に対し角度 $\theta$ で導光板10A内に入射した光は、一点鎖線で示すように進み、傾斜面S1に対し角度 $\gamma$ で入射し、平面10aに対し角度 $\delta$ で入射し、平面10aから角度 $\eta$ で出射する。この場合、次の関係式が成立する。

【0020】

$$\delta = 90^\circ - (\theta + 2\alpha) \quad \dots (1)$$

$$\gamma = 90^\circ - (\theta + \alpha) \quad \dots (2)$$

$$\sin \eta = n \cdot \sin \delta \quad \dots (3)$$

ここに、nは空気に対する導光板10Aの屈折率である。以下、導光板10Aがアクリル樹脂でその屈折率nが1.492である場合を考える。

【0021】この場合の臨界角は $42^\circ$ であり、平面10aで全反射されて導光板10A内を光が伝播可能な条件は $-48^\circ \leq \theta \leq 48^\circ$ となる。傾斜面S1に入射した光が傾斜面S1で全反射される条件は $\gamma \geq 42^\circ$ となる。傾斜面S1で全反射され、次いで平面10aを透過可能な条件は $\delta < 42^\circ$ となる。これらの条件及び式

(1)~(3)を用いて、次のような数値関係が得られる。

【0022】

角度 $\alpha$ [°]	角度 $\theta$ [°]	角度 $\gamma$ [°]	角度 $\eta$ [°]
30	0~18	42~60	18~48
40	0~8	42~50	3~15
43	0~8	42~47	-6~6
45	0~3	42~45	-4.5~0
48	0	-6	-9

過ぎると、隣合う頂線Tの間隔、すなわちプリズムピッチが短くなり過ぎ、端面10c側の傾斜面S1で反射される光量が多くなって、端面10e側に進む光量が少なくなり、また、手前のプリズムで傾斜面S1に入射できる面積が狭くなる。逆に角度 $\beta$ を小さくし過ぎると、導光板10A内での光の平均光路長が長くなり過ぎて、減衰による損失が大きくなる。

【0026】このようなことから角度 $\beta$ 及びプリズム深さdには面光源用として好ましい範囲が存在する。実用的なこの範囲は、一般的に、角度 $\beta$ が $10^\circ$ 以下、深さdが $5\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下程度であることを知見した。透過型又は反射型の液晶表示装置の面光源用として特に好ましい角度 $\beta$ の値は、数値解析の結果、導光板10Aがアクリル樹脂、深さdが上記範囲内、かつ、端面10cと10e間の長さ(幅)が $30\sim 200\text{mm}$ の範囲内という実用的な条件下で、約 $2^\circ$ という極めて小さい角度であることを本発明者は知見した。

【0027】図2において、照明灯12を圍繞する、紙面垂直方向に延びた反射体14の内面形状は、端面10cに入射する光の大部分が $-8^\circ \leq \theta \leq 8^\circ$ の範囲内になるようにすること、すなわち傾斜面S1を光が透過し

ないことが好ましい。また、プリズムアレイ面10dを透過した光のロスを低減するために、プリズムアレイ面10dに反射板16が対向配置され、端面10eを透過した光のロスを低減するために、端面10eに接して反射板18が配置されている。さらに、出射光強度分布を均一化するために、平面10aに接して拡散板20が配置されている。反射板16、18及び拡散板20は、シート状又はフィルム状の薄いものを用いることができる。

【0028】導光板10Aは、射出成形した樹脂製透明平行板の一面に対し、プリズムアレイの模様が刻設された型板でホットプレスをした後、冷却することにより、容易に得られ、傾斜面を有する図8の導光板10よりも容易かつ安価に製造することができる。また、仮想面A2が平面10aと平行であるので、透過型液晶表示パネル50に対する面光源の取り付けが容易である。

【0029】〔第2実施例〕図3は、第2実施例の面光源を示す。この面光源は、平面10aの端面10fをシリンドリカルレンズのように凸面にして、図2の場合よりもさらに、端面10cに入射する光が $-8^{\circ} \leq \theta \leq 8^{\circ}$ の範囲内になるようにしている。

【0030】これにより、プリズムアレイ面10dを透過する光量が低減し、平面10aから出射する光の指向性がその法線に対しより対称的となる。また、拡散板20と平面10aとの間に、例えば特開平6-130387に開示されているようなプリズムアレイ板22を配置している。プリズムアレイ板22は、これに対し斜め入射する光を法線側に曲げて指向性を向上させるためのものである。プリズムアレイ板22は、図3(B)に示すように、導光板10Aのプリズムアレイにおいて $\alpha = \beta$ とした形状となっておりその頂角は例えば、 $94^{\circ}$ である。

【0031】プリズムアレイ板22は、そのプリズム頂線をプリズムアレイ面10dのプリズム頂線Tと直角にして配置されている。このように配置することにより、紙面垂直方向の面内における指向性も向上する。

〔第3実施例〕図4は、第3実施例の面光源を示す。

【0032】図2の面光源では、角度 $\beta$ を全て同一にしている。角度 $\beta$ を小さくしても端面10e側の傾斜面S1に入射する光量が少なくなる。そこで、導光板10のプリズムアレイ面10gについて、端面10cから端面10e側に近づくほど、角度 $\beta$ を大きくすることによりプリズムピッチpを徐々に短くしている。これにより、単位面積当たりの傾斜面S1が端面10e側に近づくほど広くなるので、平面10aからの出射光強度の分布を図1の場合よりも均一にすることができる。

【0033】なお、プリズムアレイ面10gを複数領域に分け、領域単位でプリズムピッチpを変化させてもよい。また、角度 $\beta$ を大きくすると手前のプリズムで妨げられて傾斜面S1に入射できる面積が狭くなるので、好

ましくは角度 $\beta$ の範囲は上述と同様に $10^{\circ}$ 以下とする必要がある。

【0034】〔第4実施例〕図5は、第4実施例の面光源を示す。この面光源は、図1の面光源を2つ用い、互いに逆方向にし且つ重ね合わせている。但し、光出射側の面光源は反射板16を省略し、他方の面光源は拡散板20を省略している。

【0035】この第4実施例によれば、拡散板20側の導光板表面からの出射光強度の分布を図1の場合よりも均一にすることができる。

〔第5実施例〕図5の面光源は、二重構造であるので厚くなる。そこで、第5実施例の面光源では、図6に示す如く、導光板10Cのプリズムアレイ面10hを、端面10cと端面10eの真ん中の紙面に垂直な直線で、領域R1と領域R2とに等分割し、プリズムアレイ面10hの形状をこの分割線に対し対称にしている。そして、端面10c側の照明灯12及び反射体14と対称的に、端面10e側に照明灯32及び反射体34を配置している。

【0036】本第5実施例によれば、図5の面光源よりも薄くでき、かつ、図1の導光板よりも、平面10aからの出射光強度の分布を均一にすることができる。

〔第6実施例〕以上の面光源は透過型且つ非発光型の表示パネルに対するものであるが、図7に示すように、反射型且つ非発光型の表示パネル、例えば反射型液晶表示パネル50Aに対する面光源としても用いることもできる。この面光源は、図2において拡散板20及び反射板16を省略し、透過型液晶表示パネル50を反射型液晶表示パネル50Aで置き換え、上下方向に関し反転させた構成となっている。

【0037】この面光源が無いと、暗い場所で反射型液晶表示パネル50Aの表示が見づらいが、このような面光源を反射型液晶表示パネル50Aに対し配置することにより、暗い場所でも表示が見やすくなり、かつ、その指向性により照明灯12からの照明光を効率よく利用することができ、省電力化を図ることができる。また、 $\alpha = 43^{\circ}$ に対し $\beta = 2^{\circ}$ であるので、プリズムアレイ面10dの大部分はほぼ平坦であり、レンチキュラーレンズを用いた場合よりも反射型液晶表示パネル50Aの表示面でのぼけが大幅に低減し、視認性がよい。

【0038】明るい所では照明灯12を消灯すればよいので、透過型液晶表示装置よりも消費電力を低減でき、携帯型OA機器に好適である。本発明には他にも種々の変形例が含まれる。例えば、図7の構成に、図3乃至図6の方式を適用した構成であってもよいことは勿論である。

【0039】また、導光板10は、アクリル樹脂等の透明物質に限定されず、平面10aからの出射光強度分布をより均一化するために、ぼけが目立たない程度の光散乱性を有する物質、例えば、メタクリル酸メチルと、安

息香酸ビニルもしくは三フッ素化メタクリル酸メチルなどのビニル系低分子との共重合体で形成されたものであってもよい。

#### 【0-040】

【発明の効果】以上説明した如く、本発明の導光板並びにこれを用いた面光源及び非発光型表示装置によれば、第1仮想面が第1平面に平行であるので、第1平面に対し傾斜面を有する従来の導光板よりも容易かつ安価に製造することができ、また、非発光表示装置に対する導光板の取り付けが容易であるという効果を奏する。また、

角度 $\beta$ が角度 $\alpha$ より小さいのでプリズムアレイ面の凹凸が比較的小さく、本発明の導光板を反射型かつ非発光型の表示装置に適用した場合、レンチキュラーレンズを用いた場合よりも表示装置の表示面でのぼけが低減し、視認性を向上させることができるという効果を奏する。

【0041】第1発明の導光板の第1態様によれば、第1平面から出射する光強度の分布をより均一化し、手前のプリズムでプリズム傾斜面に入射できる面積が狭くなるのを防止し、かつ、導光板内での光の減衰による損失を低減することができる。第1発明の第2態様によれば、導光板の第1領域側の端面及び第2領域側の端面に沿って照明灯を配置したとき、第1平面からの出射光強度の分布を、対称でなく一方の端面に沿って照明灯を配置した場合よりも、均一にすることができるという効果を奏する。

【0042】第1発明の第3態様によれば、単位面積当たりの全反射用プリズム傾斜面が、該領域の端面に配置される照明灯から離れるほど広くなるので、第1平面からの出射光強度の分布をより均一にすることができるという効果を奏する。第2発明の面光源の第1態様によれば、光源面からの出射光強度の分布をより均一にするこ

とができるという効果を奏する。

【0043】第3発明の面光源の第1態様によれば、導光板の第1面に垂直かつ頂線を通る面内における指向性も向上するという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理構成を示す光路図である。

【図2】本発明の第1実施例の面光源を示す断面図である。

【図3】本発明の第2実施例の面光源を示す断面図である。

【図4】本発明の第3実施例の面光源を示す断面図である。

【図5】本発明の第4実施例の面光源を示す断面図である。

【図6】本発明の第5実施例の面光源を示す断面図である。

【図7】本発明の第6実施例の面光源を示す断面図である。

【図8】従来の面光源を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

10、10A～10C 導光板

10d、10g、10h プリズムアレイ面

12、32 照明灯

14、34 反射体

16、18 反射板

20 拡散板

22 プリズムアレイ板

50 透過型液晶表示パネル

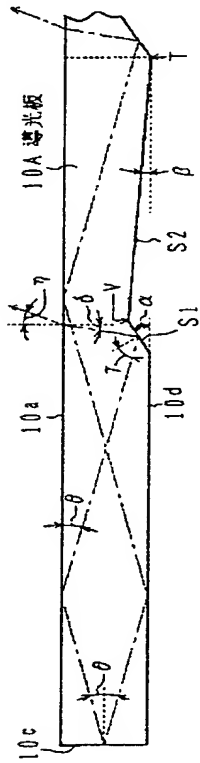
50A 反射型液晶表示パネル

V 谷線

T 頂線

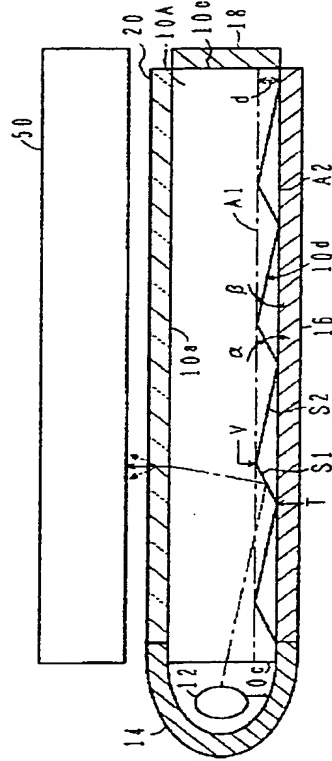
【図1】

本発明の原理を示す光路図



【図2】

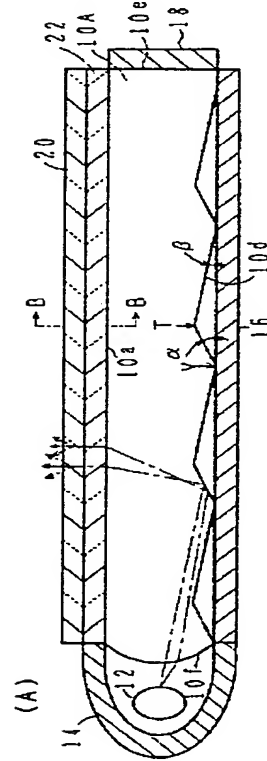
本発明の第1実施例の面光源を示す断面図



10A: 透光板  
12: 照明灯  
14: 反射体  
16, 18: 反射板  
20: 拡散板  
50: 透過型液晶表示パネル  
T: 頂線  
V: 谷線

【図3】

本発明の第2実施例の面光源を示す断面図



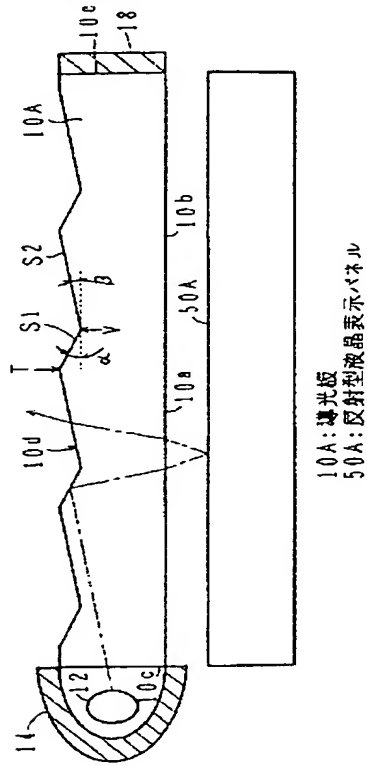
(B)  
20 拡散板  
22 プリズムアレイ板





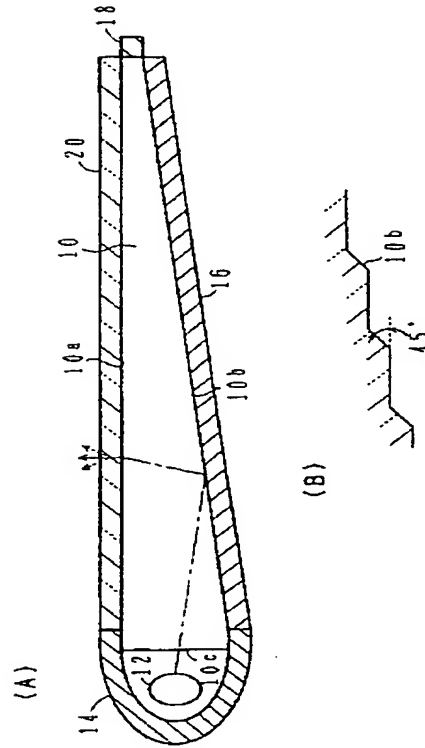
【図 7】

本発明の第 6 実施例の面光源を示す断面図



【図 8】

従来の面光源を示す断面図



【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 6 部門第 2 区分  
 【発行日】平成 13 年 1 月 26 日 (2001. 1. 26)

【公開番号】特開平 8-94844  
 【公開日】平成 8 年 4 月 12 日 (1996. 4. 12)  
 【年通号数】公開特許公報 8-949  
 【出願番号】特願平 6-229198  
 【国際特許分類第 7 版】

G02B 6/00 331  
 301

F21V 8/00  
 G02B 5/04  
 G02F 1/1335 530

【F I】

G02B 6/00 331  
 301

F21V 8/00 D  
 G02B 5/04 F  
 G02F 1/1335 530

【手続補正書】

【提出日】平成 11 年 6 月 4 日 (1999. 6. 4)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 端面から入射される光を第 1 平面から出射させる導光板であって、  
該第 1 平面と対向する第 2 面に、複数の頂線と谷線とを備えたプリズムアレイが形成され、  
該複数の頂線に接する仮想面と該プリズムアイの各プリズムの一方側の面とのなす角度  $\alpha$  が  $48^\circ$  未満で、かつ  $30^\circ$  以上であり、該仮想面と該プリズムアレイの各プリズムの他方側の面とのなす角度  $\beta$  が該角度  $\alpha$  より小さい、  
ことを特徴とする導光板。

【請求項 2】 上記角度  $\alpha$  は空気に対する該導光板の臨界角に略等しく、上記角度  $\beta$  は  $10^\circ$  以下であり、上記プリズムアレイにおけるプリズム深さは  $5 \sim 50 \mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 1 記載の導光板。

【請求項 3】 上記端面が凸形状であることを特徴とする請求項 1 記載の導光板。

【請求項 4】 上記角度  $\beta$  は、上記端面からの距離に応じて異なることを特徴とする請求項 1 記載の導光板。

【請求項 5】 上記第 2 面は分割線により分割された第 1 領域と第 2 領域とを備え、該第 1 及び第 2 領域内のプリズムアレイは、該分割線について略対称であることを

特徴とする請求項 1 又は 2 記載の導光板。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 つに記載の導光板と、  
該導光板の上記端面に沿って配置された照明灯と、  
該照明灯から該端面と反対側へ射出される光を該端面側へ反射させる反射体と、  
を有することを特徴とする面光源。

【請求項 7】 請求項 6 記載の面光源が 2 つ、互いに逆方向に向けて 2 重に配置されていることを特徴とする面光源。

【請求項 8】 請求項 5 記載の導光板と、  
核導光板の、上記第 1 領域側の第 1 端面に沿って配置された第 1 照明灯と、  
該第 1 照明灯から該第 1 端面と反対側へ射出される光を該第 1 端面側へ反射させる第 1 反射体と、  
該導光板の、上記第 2 領域側の第 2 端面に沿って配置された第 2 照明灯と、  
該第 2 照明灯から該第 2 端面と反対側へ射出される光を該第 2 端面側へ反射させる第 2 反射体と、  
を有することを特徴とする面光源。

【請求項 9】 上記導光板のプリズムアレイにおいて  $\alpha \equiv \beta$  とした形状のプリズムアレイが形成され、上記導光板の第 1 平面側に、プリズム頂線を該導光板のプリズム頂線と略直角な方向に向けて対向配置されたプリズムアレイ板、  
をさらに有することを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれか 1 つに記載の面光源。

【請求項 10】 上記導光板の上記第 1 平面側に対向配

置された拡散板と、  
上記面光源の第 2 面側に対向配置された反射板と、  
をさらに有することを特徴とする請求項 9 記載の面光源。

【請求項 11】 請求項 10 記載の面光源と、  
上記導光板の上記第 1 平面側に対向配置された透過型かつ非発光型の表示パネルと、  
を有することを特徴とする非発光型表示装置。

【請求項 12】 請求項 6 記載の面光源と、  
上記導光板の上記第 1 平面側に対向配置された反射型かつ非発光型の表示パネルと、  
を有することを特徴とする非発光型表示装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正内容】

【0003】透過型液晶表示パネルは、視野角特性を有するので、この特性に応じた指向性の光を導光板 10 の平面 10a から射出させることにより、光利用効率を向上させて、低消費電力化を図ることができる。この目的のために、平面 10a にレンチキュラーレンズが重ねられる（特開平 6-222207 号公報）。しかし、レンチキュラーレンズを重ねるために面光源が厚く且つ重くなり、しかも高価となる。また、レンチキュラーレンズを反射型液晶表示パネルに用いた場合には、その全反射層のぼけのために、液晶表示パネルの表示が見づらくなる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】特開平 6-194653 号公報、特開平 6-202107 号公報及び特開平 7-225320 号公報では、導光板底面にプリズム又は拡散部を形成して、光を直接上方へ反射させたり、底面透過後の光を上方へ反射させたりしている。しかし、特開平 6-194653 号公報では、プリズム（ピット）の傾斜角がランダムであるので、導光板から射出する光を上記特性に応じた指向性の光にすることができない。特開平 6-202107 号公報では、多数の導光パイプセクションを用いるので、構成が複雑である。また、特開平 7-225320 号公報では、導光板底面の拡散部を透過した光を、導光板とは別個の反射面で上方へ反射させなければならない。そこで、透過型液晶表示パネルについては、平面 10a に対し面 10b を傾斜させ、面 10b に、図 8

(B) に示すような段差を形成し、段差部傾斜角を  $45^\circ$  にして、端面 10c から入射した光を段差部傾斜面で平面 10a に対し略直角方向に反射させる面光源が提案

されている。図中、14 は反射体、16 及び 18 は反射板、20 は拡散板である。しかし、平面 10a に対し面 10b が傾斜しているので、製造が容易でなくコスト高となり、かつ、表示パネルに対し平面 10a が平行になるように面光源を取り付けなければならないので、取り付け作業が容易でない。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】

【課題を解決するための手段及びその作用効果】請求項 1 の発明は、端面から入射される光を第 1 平面から出射させる導光板であって、該第 1 平面と対向する第 2 面に、複数の頂線と谷線とを備えたプリズムアレイが形成され、該複数の頂線に接する仮想面と該プリズムアイの各プリズムの一方側の面とのなす角度  $\alpha$  が  $48^\circ$  未満で、かつ  $30^\circ$  以上であり、該仮想面と該プリズムアレイの各プリズムの他方側の面とのなす角度  $\beta$  が該角度  $\alpha$  より小さい

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】角度  $\beta$  が角度  $\alpha$  より小さいので、第 1 平面から出射される光の強度分布が導光板の該一端面側で特に大きくなるのを抑制でき、さらに、プリズムアレイ面の凹凸が比較的小さく、本発明の導光板を反射型かつ非発光型の表示装置に適用した場合、レンチキュラーレンズを用いた場合よりも表示装置の表示面でのぼけが低減し、視認性を向上させることができる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】さらに、第 2 平面を第 1 平面に略平行にすることが可能であるので、第 1 平面に対し傾斜面を有する従来の導光板よりも容易かつ安価に製造することが可能となり、また、非発光表示装置に対する導光板の取り付けが容易である。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】請求項 2 の導光板では、請求項 1 において、上記角度  $\alpha$  は空気に対する該導光板の臨界角に略等

しく、上記角度 $\beta$ は $10^\circ$ 以下であり、上記プリズムアレイにおけるプリズム深さは $5 \sim 50 \mu\text{m}$ である。角度 $\alpha$ が空気に対する導光板の臨界角に略等しいので、導光板の一端面から入射した光の殆どは該一方側の面で全反射され、また、該第1平面からその法線に関し略対称に出射するので、非発光型表示装置に対する照明光の利用効率が向上する。プリズム深さが大き過ぎると、第1平面から出射する光強度の分布が不均一になり、小さ過ぎると、全反射用プリズム傾斜面の面積が狭くなり過ぎる。この間隔が一定の場合、角度 $\beta$ を大きくし過ぎると、プリズムピッチが短くなり過ぎて、照明灯が配置される一方の端面側のプリズム傾斜面で反射される光量が多くなり、対向する他方の端面側に進む光量が少なくなり、また、手前のプリズムでプリズム傾斜面に入射できる面積が狭くなる。逆に角度 $\beta$ を小さくし過ぎると、導光板内での光の平均光路長が長くなり過ぎて、減衰による損失が大きくなる。これらのことから好ましいプリズム深さ及び角度 $\beta$ の範囲が存在する。請求項2は、この好ましい範囲の態様である。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】請求項3の導光板では、請求項1において、上記端面が凸形状である。この凸形状により、角度 $\alpha$ の傾斜面に対する光透過量が低減するので、光のロスを低減することができる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】請求項4の導光板では、請求項1において、上記角度 $\beta$ は、上記端面からの距離に応じて異なる。この導光板によれば、第1平面からの出射光強度の分布をより均一にすることが可能となる。請求項5の導光板では、請求項1又は2において、上記第2面は分割線により分割された第1領域と第2領域とを備え、該第1及び第2領域内のプリズムアレイは、該分割線について略対称である。この導光板の第1領域側の端面及び第2領域側の端面に沿って照明灯を配置すれば、第1平面からの出射光強度の分布を、対称でなく一方の端面に沿って照明灯を配置した場合よりも、均一にすることができる。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】請求項6の面光源では、上記いずれか1つの導光板と、該導光板の上記端面に沿って配置された照明灯と、該照明灯から該端面と反対側へ射出される光を該端面側へ反射させる反射体とを有する。請求項7の面光源では、請求項6記載の面光源が2つ、互いに逆方向に向けて2重に配置されている。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】この面光源によれば、光源面からの出射光強度の分布をより均一にすることができる。請求項8の面光源では、請求項5記載の導光板と、核導光板の、上記第1領域側の第1端面に沿って配置された第1照明灯と、該第1照明灯から該第1端面と反対側へ射出される光を該第1端面側へ反射させる第1反射体と、該導光板の、上記第2領域側の第2端面に沿って配置された第2照明灯と、該第2照明灯から該第2端面と反対側へ射出される光を該第2端面側へ反射させる第2反射体とを有する。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】請求項9の面光源では、上記導光板のプリズムアレイにおいて $\alpha = \beta$ とした形状のプリズムアレイが形成され、上記導光板の第1平面側に、プリズム頂線を該導光板のプリズム頂線と略直角な方向に向けて対向配置されたプリズムアレイをさらに有する。この面光源によれば、導光板の第1平面に垂直かつ頂線を通る面内における指向性も向上する。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】請求項10の面光源では、請求項9においてさらに、上記導光板の上記第1平面側に対向配置された拡散板と、上記面光源の第2面側に対向配置された反射板とを有する。請求項11の非発光型表示装置では、請求項10記載の面光源と、上記導光板の上記第1平面側に対向配置された透過型かつ非発光型の表示パネルとを有する。請求項12の非発光型表示装置では、請求項6記載の面光源と、上記導光板の上記第1平面側に対向配置された反射型かつ非発光型の表示パネルとを有する。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0040

【補正方法】 削除